



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masato YOKOYAMA

GAU: 2621

SERIAL NO: 10/663,782

EXAMINER:

FILED: September 17, 2003

FOR: OPTICAL SCANNER, OPTICAL-PATH ADJUSTMENT METHOD, AND IMAGE FORMING APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-273785	September 19, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta, Jr.
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26,803

10/663,782

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 3 7 8 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 7 3 7 8 5]

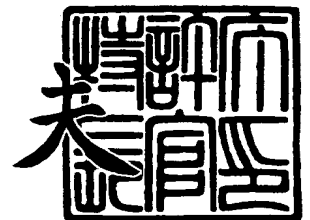
出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 0 4 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 0107091

【提出日】 平成14年 9月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

【発明の名称】 光走査装置及び光路調整方法並びに画像形成装置

【請求項の数】 20

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 横山 雅人

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100078134

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 武 顕次郎

 【電話番号】 03-3591-8550

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106758

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 橋 昭成

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 006770

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1



【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808513

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光走査装置及び光路調整方法並びに画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子と、少なくとも 1 つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置において、

前記折り返しミラーの反射面において主走査対応方向と平行な第 1 の軸と、前記反射面に沿って前記第 1 の軸に対して直角な第 2 の軸とを設定し、前記折り返しミラーを前記第 2 の軸に関して回動させて走査速度が均一になるように調整する第 1 の調整手段と、

前記光学素子の光ビーム入射面において主走査対応方向と平行な第 3 の軸と、前記第 3 の軸に対して直角であって光ビーム入射方向に沿った第 4 の軸とを設定し、前記光学素子を前記第 4 の軸に関して回動させて走査線が傾いて所望の走査位置からずれないように調整する第 2 の調整手段と、
を備えていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 2】 発光素子と、少なくとも 1 つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置において、

前記折り返しミラーの一部を支持する第 1 の支持部と、

前記第 1 の支持部を支点として前記折り返しミラーを当該折り返しミラーの反射面に対して垂直な方向に揺動させ、前記折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変えて走査速度が均一になるように調整する第 1 の調整手段と、

前記光学素子の一部を支持する第 2 の支持部と、

前記第 2 の支持部を支点として前記光学素子を当該光学素子に入射する前記光ビームの走査軌跡がなす平面に対して垂直な方向に揺動させ、前記主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えて走査線が傾いて所望の走査位置からずれないように調整する第 2 の調整手段と、

を備えていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 3】 前記第 1 の支持部が前記折り返しミラーの走査範囲外の主走査対応方向の一端部を支持し、前記第 1 の調整手段が前記折り返しミラーの走査範囲外の主走査対応方向の他端部に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の光走査装置。

【請求項 4】 前記第 2 の支持部が前記光学素子の主走査対応方向の一端部を支持し、前記第 2 の調整手段が前記光学素子の主走査対応方向の他端部に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の光走査装置。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の調整手段の少なくとも一方が、電氣的に駆動される駆動機構を含んでいることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 6】 前記第 1 の調整手段が送りネジからなり、当該送りネジは、前記折り返しミラーを前記第 1 の調整手段側に弾性付勢する付勢手段の付勢力に抗して前記折り返しミラーを進出後退させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 7】 前記第 2 の調整手段が送りネジからなり、当該送りネジは、前記光学素子を前記第 2 の調整手段側に弾性付勢する付勢手段の付勢力に抗して前記光学素子を進出後退させることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 8】 前記送りネジを電氣的に回動させる駆動機構を備えていることを特徴とする請求項 6 または 7 記載の光走査装置。

【請求項 9】 速度偏差を検出するための検出手段と、
前記駆動機構の駆動制御を行う駆動制御手段と、
をさらに備え、

前記駆動制御手段は、前記検出手段によって検出された速度偏差情報に基づいて前記駆動機構を駆動することを特徴とする請求項 5 または 8 に記載の光走査装置。

【請求項 10】 前記検出手段は、ハーフミラーからなる前記折り返しミラーの反射面の背面側に所定の間隔を持って並設された少なくとも 3 個の光検出器

の光ビームの検出タイミングの差に基づいて速度偏差を検出することを特徴とする請求項 9 記載の光走査装置。

【請求項 1 1】 前記像担持体が複数個設けられ、当該複数個の像担持体に光書き込みを行うための各光路に前記第 1 及び第 2 の調整手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 1 2】 前記像担持体が複数個設けられ、前記像担持体のうちの 1 つの光路を基準とし、この基準となる光路を除いて他の像担持体に光書き込みを行うための光路に前記第 1 及び第 2 の調整手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光走査装置。

【請求項 1 3】 発光素子と、少なくとも 1 つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置の前記光ビームの光路調整方法において、

前記折り返しミラーの反射面において主走査対応方向と平行な第 1 の軸と、前記反射面に沿って前記第 1 の軸に対して直角な第 2 の軸とを設定し、前記折り返しミラーを前記第 2 の軸に関して回動させて走査速度の均一性の調整を行う第 1 の調整工程と、

前記光学素子の光ビーム入射面において主走査対応方向と平行な第 3 の軸と、前記第 3 の軸に対して直角であって光ビーム入射方向に沿った第 4 の軸とを設定し、前記光学素子を前記第 4 の軸に関して回動させて走査線の傾きの調整を行う第 2 の調整工程と、

を備え、

前記第 1 の調整工程を実施した後、第 2 の調整工程を実施することを特徴とする光路調整方法。

【請求項 1 4】 発光素子と、少なくとも 1 つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置の前記光ビームの光路の調整方法において、

前記折り返しミラーの一部を支持する第 1 の支持部を支点として前記折り返し

ミラーを当該折り返しミラーの反射面に対して垂直な方向に揺動させ、前記折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変えて走査速度の均一性の調整を行う第1の調整工程と、

前記光学素子の一部を支持する第2の支持部を支点として前記光学素子を当該光学素子に入射する前記光ビームの走査軌跡がなす平面に対して垂直な方向に揺動させ、前記主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えて走査線の傾きの調整を行う第2の調整工程と、

を備え、

前記第1の調整工程を実施した後、第2の調整工程を実施することを特徴とする光路調整方法。

【請求項15】 前記第1の調整工程では、送りネジを手動で回動させて前記折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変え、前記第2の調整工程では、電氣的駆動手段によって前記光学素子の前記主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えることを特徴とする請求項13または14記載の光路調整方法。

【請求項16】 前記第1の調整工程では、前記折り返しミラーをハーフミラーで構成し、当該ハーフミラーの反射面の背後側に配置される第1ないし第3の少なくとも3個の光検出器の配置位置において、隣接する光検出器間の距離が同一となるパルス数で前記発光素子を1ドット点灯させ、像担持体の配設位置に相当する照射位置測定に設置された撮像手段によって前記位置で撮像して前記隣接する光検出器間の距離を検出し、

検出された距離が等しくなるように前記調整を行うことを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1項に記載の光路調整方法。

【請求項17】 前記第1の調整工程で、さらに、前記発光素子を全ドット点灯させ、前記ハーフミラーの背後側に配置される第1ないし第3の少なくとも3個の光検出器で前記隣接する光検出器間の時間を測定し、前記距離と時間とから速度偏差を求めて前記調整を行うことを特徴とする請求項16記載の光路調整方法。

【請求項18】 前記撮像手段がCCDカメラからなることを特徴とする請求項16記載の光路調整方法。

【請求項 19】 前記光検出器間の距離を記憶手段に記憶し、前記速度偏差を求める際に前記記憶手段から前記距離を読み出すことを特徴とする請求項 17 記載の光路調整方法。

【請求項 20】 請求項 1 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の光走査装置と、
前記光走査装置によって書き込まれた潜像を記録媒体上に顕像化して出力する画像形成手段と、
を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、像担持体の被走査面上に光ビームを照射して潜像を書き込む光走査装置及びこの光走査装置の光ビームの光路調整方法並びに前記光走査装置を備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

像担持体の被走査面上に光ビームを照射して潜像を書き込む光走査装置を搭載したいわゆる電子写真方式の画像形成装置として、複写機、プリンタ、ファクシミリ、プロッタ等が知られている。これらの画像形成装置として、

(1) 1つの光源から出射される光ビームを、1つの像担持体（例えば、感光体ドラム）に照射して潜像の書き込みを行い、像担持体上に形成された潜像を現像剤（例えば、ブラックのトナー）で現像して可視像化した後、転写手段にて転写材（たとえば、紙）に転写した後、定着手段によって、定着するモノカラー（たとえばモノクロ）画像形成装置。

【0003】

(2) 1つの光源から出射される光ビームを、1つの像担持体（例えば、感光体ドラム）に照射して潜像の書き込みを行い、像担持体上に形成された潜像を異なる色の複数の現像剤（例えば、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー）で現像し、可視像化した後、1次転写手段により各色の可視化像を重ね合わせ

、さらに2次転写手段にて転写材（たとえば、紙）に転写した後、定着手段によって、定着して多色画像を得るカラー画像形成装置。

【0004】

（3）複数の光源から出射される光ビームを、並設された複数の像担持体（例えば、感光体ドラム）に照射して潜像の書き込みを行い、各像担持体上に形成された潜像を異なる色の現像剤（例えば、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー）でそれぞれ現像して可視像化した後、転写搬送ベルト等に担持された記録用紙等の転写材を各像担持体の転写部に順次搬送し、各像担持体上に形成された各色の可視像を転写材に重ね合わせて転写した後、転写材上に転写された画像を定着して多色画像を得るカラー画像形成装置。

【0005】

（4）複数の光源から出射される光ビームを、並設された複数の像担持体（例えば、感光体ドラム）に照射して潜像の書き込みを行い、各像担持体上に形成された潜像を異なる色の現像剤（例えば、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのトナー）でそれぞれ現像して可視像化した後、1次転写手段により各色の可視像を重ね合わせ、転写搬送ベルト等に担持された記録用紙等の転写材を各像担持体の転写部に順次搬送し、各像担持体上に形成された各色の可視像を転写材に重ね合わせて転写し、さらに2次転写手段にて転写材（たとえば、紙）に転写した後、定着手段によって、定着して多色画像を得るカラー画像形成装置。

【0006】

の形式のものがある。

【0007】

これらの各画像形成装置の光書き込みのために搭載される光走査装置には、

- A. 副走査（対応）方向レジストずれ（図13（a））
- B. 副走査（対応）方向の走査線傾き（図13（b））
- C. 副走査（対応）方向の走査線曲がり（図13（c））
- D. 主走査（対応）方向のレジストずれ（図13（d））
- E. 主走査（対応）方向の倍率ずれ（図13（e））
- F. 主走査（対応）方向の走査速度の均一性（図13（f））

のような各種の位置ずれが生じる。ここで、主走査方向というのは、光走査装置自体が記録媒体に書き込む方向であり、副走査方向というのは、転写媒体が移動する方向であり、ここでは、副走査方向は主走査方向に対して略直交する方向である。すなわち、光書き込み方向と転写媒体の移動方向は機械的には直交しているが、主走査方向に走査している間においても副走査方向に移動しているので、厳密に言えば主走査方向と副走査方向は画像としては直交していない。また、記録媒体に至る以前の光学経路においては、そのまま主走査方向及び副走査方向になるわけでないので、光路上で書き込み位置の主走査に対応する方向については主走査対応方向と、副走査に対応する方向については副走査対応方向と称する。

【 0 0 0 8 】

前記Aの「副走査方向レジストずれ」とは、理想的な走査線に対し、副走査方向に平行にずれる現象である。この現象は、光学素子自身の副走査方向性能、各光学素子の幾何学的配置精度、および、熱膨張によるそれぞれの変化に起因する。

【 0 0 0 9 】

前記Bの「副走査方向の走査線の傾き」とは、理想的な走査線に対し、副走査方向に傾斜する現象である。この現象は、光学素子自身の副走査方向性能、各光学素子の幾何学的配置精度に起因する。

【 0 0 1 0 】

前記Cの「副走査方向の走査線曲がり」とは、理想的な走査線に対し、副走査方向に湾曲する現象である。この現象は、光学素子自身の副走査方向性能、各光学素子の幾何学的形状精度、変形に起因する。

【 0 0 1 1 】

前記Dの「主走査方向のレジストずれ」とは、走査ごとに画像の書き出し位置がずれる現象である。この現象は、ポリゴンミラーN面の面傾斜が各々異なること、画像形成のモードで光量が異なること、マルチビーム走査（1回の走査で、N個のLD使用によって副走査方向にN本の走査線を形成する方法）においてLD波長が微妙に異なる等により発生する。

【 0 0 1 2 】

前記Eの「主走査方向の倍率ずれ」とは、主走査方向の走査線長さが理想的な長さとは異なる現象である。この現象は、光学素子自身の副走査方向性能、各光学素子の幾何学的配置精度、および、熱膨張によるそれぞれの変化に起因する。また、マルチビーム走査（1回の走査で、N個のLD使用によって副走査方向にN本の走査線を形成する方法）においてLD波長が微妙に異なる等により発生する。

【0013】

前記Fの「主走査方向の走査速度の均一性」とは、主走査方向の走査速度が微視的に異なるために、理想的な主走査対応位置に、光ビーム書き込みができない現象である。この現象は、光学素子自身の主走査方向性能、各光学素子の幾何学的配置精度、および、熱膨張によるそれぞれの変化に起因する。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

前記Aの副走査方向レジストずれに対しては、副走査方向に関する光学素子の発光タイミングを合わせることににより本体画像紙先端との位置関係を合わせる対応を行うため、光走査装置側の対応としては、熱変形等によって、本体側構成部材との干渉を起こさない範囲であればよく、高精度な調整の必要はない。ただし、前記（3）及び（4）のようなカラー画像形成装置においては、各色本体側に発光タイミングを設定するための検知手段が必要となる。この検知手段は光ビームあるいは画像位置を検出するものである。

【0015】

前記Bの副走査方向の走査線傾きに対しては、前記（1）のようなモノカラー画像形成装置のうち、位置精度をそれほど要求されない画像形成装置では、光走査装置構成部品の精度によって、必要な走査線傾き特性を得ている。また、比較的高い位置精度を要求される画像形成装置では、本体との取り付け部で平行度調整を実施して、最終画像の傾き特性を達成しているものもある。さらに、（3）及び（4）に搭載される光走査装置の場合、折り返しミラーを主走査方向と直角、かつ、反射面と直角な軸まわりに偏心させる走査傾き調整機構によって光走査装置内の傾き調整や、本体との平行度調整を実施しているものがある。

【0016】

前記Cの副走査方向の走査線曲がりに対しては、前記(1)及び(2)のような、1つの光路で形成されている画像形成装置のうち、位置精度をそれほど要求されない画像形成装置では、光走査装置構成部品の精度によって、必要な走査線曲がり特性を得ている。比較的高い位置精度を要求される画像形成装置、例えば前記(3)及び(4)のような複数の光路で形成された光走査装置を搭載したカラー画像形成装置では、走査線の位置を副走査方向に補正する機能を持った光学素子の中央部を変形させて、走査線曲がりを調整しているものがある。

【0017】

前記Dの主走査方向のレジストずれに対しては、基本的には、フォトダイオード等の素子によって構成される光検知手段を画像形成域外の光走査装置内、もしくは本体側に設置し、前記光検知手段を通過したタイミングを基準に、光走査によって画像情報を形成することによって、主走査方向の書き出し位置を決定している。ポリゴンミラーN面の面傾斜が各々異なることによる書き出し位置ずれに対しては、部品精度を画像に現れないレベルまで、向上させて対応している。また、画像形成のモードで光量が異なること、マルチビーム走査においてLD波長が微妙に異なる等により発生することに対しては、それぞれのモードの光量に応じたタイミングでの書き出しを行うよう、制御することで対応している。

【0018】

前記Eの主走査方向の倍率ずれに対しては、前記(1)のようなモノカラー画像形成装置のうち、位置精度をそれほど要求されない画像形成装置では、光走査装置構成部品の熱膨張を含んだ精度によって、必要な倍率特性を得ている。また、比較的高い位置精度を要求される画像形成装置では、フォトダイオード等の素子によって構成される光検知手段を画像形成域外書き出し側、書き終わり側の2個所の光走査装置内、もしくは本体側に設置し、その2つの光検知手段を通過した時間と基準時間との比から倍率を演算し、画周波数を変化させて基準時間に合致させるようにすることによって、主走査方向の倍率を調整する等を実施しているものがある。また、前記(3)及び(4)のようなカラー画像形成装置では、それぞれの光路間の倍率の偏差が色ずれ等の画像劣化に直結するため、走査線の

位置を主走査方向に補正する機能を有する光学素子が、樹脂のような温度による屈折率変化が大きい材料により形成されている場合等には、前述の 2 つの光検知手段は必須の構成となっている。

【 0 0 1 9 】

前記 F の主走査方向の走査速度の均一性に対しては、前記 (1) のようなモノカラー画像形成装置のうち、位置精度をそれほど要求されない画像形成装置では、光走査装置構成部品の熱膨張を含んだ精度によって、必要な走査速度均一性を得ている。また、さほど高い絶対位置精度を要求されない (2) のようなカラー画像形成装置においては、各色に対して同一光路を使用するため、走査速度均一性の差はなく、従って、(1) と同様な対応としている。また、(1) 、(2) のうち、絶対位置精度を要求される高精度プロッタや、前記 (3) 及び (4) のようにそれぞれの色に対して異なる光路を用いる光走査装置を用いるカラー画像形成装置では、画周波数を走査内に変更して、調整するもの等があるが、微視的に連続的な変化を持たせることが困難であるため、主走査方向のドットピッチムラによるすじ画像等の不具合が発生する場合がある。走査線の位置を主走査方向に補正するパワーを持った光学素子が、樹脂のような温度による屈折率変化が大きい材料により形成されている場合等には、光学素子内の温度分布が走査速度均一性を大きく変化させる場合があり、走査内に変更する画周波パターンを多く持つ必要がある。

【 0 0 2 0 】

このように、前記 A ～ E の各位置ずれに対応する調整手法はほぼ確立されている。

【 0 0 2 1 】

一方、樹脂光学素子等を用いる場合には、前記 F の調整を高精度に実施し、画像劣化をなくす必要がある。しかし、現状では、走査速度均一性を高精度に調整する方法はまた確立されておらず、樹脂光学素子等を用いた場合の画像劣化にはまだ対処できていない。

【 0 0 2 2 】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みなされたものであり、その目的は

、走査速度均一性を高精度に調整可能な絶対位置精度の良好な単一光路の光走査装置、及び絶対位置精度および光路間の走査速度均一性偏差の良好な、複数光路の光走査装置を提供することにある。

【0023】

また、他の目的は、前記光走査装置において光ビームの光路調整が容易な光ビームの光路調整方法を提供することにある。

【0024】

さらに、他の目的は、前記光走査装置を備え、優れた画質の画像を出力できる画像形成装置を提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、第1の手段は、発光素子と、少なくとも1つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置において、前記折り返しミラーの反射面において主走査対応方向と平行な第1の軸と、前記反射面に沿って前記第1の軸に対して直角な第2の軸とを設定し、前記折り返しミラーを前記第2の軸に関して回動させて走査速度が均一になるように調整する第1の調整手段と、前記光学素子の光ビーム入射面において主走査対応方向と平行な第3の軸と、前記第3の軸に対して直角であって光ビーム入射方向に沿った第4の軸とを設定し、前記光学素子を前記第4の軸に関して回動させて走査線の傾きがなくなるように調整する第2の調整手段とを備えていることを特徴とする。

【0026】

第2の手段は、発光素子と、少なくとも1つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置において、前記折り返しミラーの一部を支持する第1の支持部と、前記第1の支持部を支点として前記折り返しミラーを当該折り返しミラーの反射面に対して垂直な方向に揺動させ、前記折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変えて走

査速度の均一性の調整を行う第1の調整手段と、前記光学素子の一部を支持する第2の支持部と、前記第2の支持部を支点として前記光学素子を当該光学素子に入射する前記光ビームの走査軌跡がなす平面に対して垂直な方向に揺動させ、前記主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えて走査線の傾きの調整を行う第2の調整手段とを備えていることを特徴とする。

【0027】

第1及び第2の手段では、第1の調整手段によって折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変えて走査速度が均一になるように調整し、第2の調整手段によって走査線の傾いて所望の走査位置からずれないように調整するので、走査速度の不均一性に基づく画像劣化を防ぐことができる。

【0028】

第3の手段は、第2の手段において、前記第1の支持部が前記折り返しミラーの走査範囲外の主走査対応方向の一端部を支持し、前記第1の調整手段が前記折り返しミラーの走査範囲外の主走査対応方向の他端部に設けられていることを特徴とする。

【0029】

第4の手段は、第2の手段において、前記第2の支持部が前記光学素子の主走査対応方向の一端部を支持し、前記第2の調整手段が前記光学素子の主走査対応方向の他端部に設けられていることを特徴とする。

【0030】

第3及び第4の手段では、折り返しミラーあるいは光学素子の主走査対応方向、言い換えれば長手方向の一端部と他端部との間で調整できるので、支持間隔が最長となり、調整が精度良く行える。

【0031】

第5の手段は、第1または第2の手段において、前記第1及び第2の調整手段の少なくとも一方が、電氣的に駆動される駆動機構を含んでいることを特徴とする。

【0032】

第6の手段は、第1または第2の手段において、前記第1の調整手段が送りネ

ジからなり、当該送りネジは、前記折り返しミラーを前記第1の調整手段側に弾性付勢する付勢手段の付勢力に抗して前記折り返しミラーを進出後退させることを特徴とする。

【0033】

第7の手段は、第1または第2の手段において、前記第2の調整手段が送りネジからなり、当該送りネジは、前記光学素子を前記第2の調整手段側に弾性付勢する付勢手段の付勢力に抗して前記光学素子を進出後退させることを特徴とする。

【0034】

第6及び第7の手段では、送りネジという簡単な構成で精度の高い調整が可能になる。

【0035】

第8の手段は、第6または第7の手段において、前記送りネジを電氣的に回転させる駆動機構を備えていることを特徴とする。

【0036】

第5及び第8の手段では、電氣的に駆動できることから、自動的な調整が可能となる。

【0037】

第9の手段は、第5または第8の手段において、速度偏差を検出するための検出手段と、前記駆動機構の駆動制御を行う駆動制御手段とをさらに備え、前記駆動制御手段は、前記検出手段によって検出された速度偏差情報に基づいて前記駆動機構を駆動することを特徴とする。

【0038】

第9の手段では、前記自動的な調整が検出された速度偏差情報に基づいて行われるので、機械ごとの偏差にかかわらず精度のよい自動調整が可能となる。

【0039】

第10の手段は、第9の手段において、前記検出手段は、ハーフミラーからなる前記折り返しミラーの反射面の背面側に所定の間隔を持って並設された少なくとも3個の光検出器の光ビームの検出タイミングの差に基づいて速度偏差を検出

することを特徴とする。

【0040】

第10の手段では、速度偏差を実際の光ビームの走査時間から求めているので、この求められた速度偏差に基づいて調整を行うことが可能となり、精度良く走査速度の均一性を補正することができる。

【0041】

第11の手段は、第1または第2の手段において、前記像担持体が複数個設けられ、当該複数個の像担持体に光書き込みを行うための各光路に前記第1及び第2の調整手段が設けられていることを特徴とする。

【0042】

第12の手段は、第1または第2の手段において、前記像担持体が複数個設けられ、前記像担持体のうちの1つの光路を基準とし、この基準となる光路を除いて他の像担持体に光書き込みを行うための光路に前記第1及び第2の調整手段が設けられていることを特徴とする。

【0043】

第11及び第12の手段では、各光路に調整手段を設けて理想的な調整を行うことも、1つの基準となる光路には、調整手段を設けずに、他の光路の調整手段により前記基準となる光路に合わせて調整することも可能であり、前者では、より高精度を求める場合に適用され、後者では低コストの場合に適用できる。後者でも十分な走査速度の均一性の補正が可能である。

【0044】

第13の手段は、発光素子と、少なくとも1つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置の前記光ビームの光路調整方法において、前記折り返しミラーの反射面において主走査対応方向と平行な第1の軸と、前記反射面に沿って前記第1の軸に対して直角な第2の軸とを設定し、前記折り返しミラーを前記第2の軸に関して回転させて走査速度を均一性に関する調整を行う第1の調整工程と、前記光学素子の光ビーム入射面において主走査対応方向と平行な第3の軸と、前記第3の軸に対して直

角であって光ビーム入射方向に沿った第4の軸とを設定し、前記光学素子を前記第4の軸に関して回動させて走査線の傾きに関する調整を行う第2の調整工程とを備え、前記第1の調整工程を実施した後、第2の調整工程を実施することを特徴とする。

【0045】

第14の手段は、発光素子と、少なくとも1つの折り返しミラーと、走査線の位置を副走査対応方向に補正する機能を有する光学素子とを備え、前記発光素子から出射された光ビームを像担持体に照射して光書き込みを行う光走査装置の前記光ビームの光路の調整方法において、前記折り返しミラーの一部を支持する第1の支持部を支点として前記折り返しミラーを当該折り返しミラーの反射面に対して垂直な方向に揺動させ、前記折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変えて走査速度の均一性に関する調整を行う第1の調整工程と、前記光学素子の一部を支持する第2の支持部を支点として前記光学素子を当該光学素子に入射する前記光ビームの走査軌跡がなす平面に対して垂直な方向に揺動させ、前記主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えて走査線の傾きに関する調整を行う第2の調整工程とを備え、前記第1の調整工程を実施した後、第2の調整工程を実施することを特徴とする。

【0046】

第13及び第14の手段では、第1の調整手段によって折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変えて走査速度の均一性に関する調整を行い、第2の調整手段によって走査線の傾きに関する調整を行って、走査速度の不均一性を解消するように光路を調整するので、走査速度の不均一性に基づく画像劣化を防ぐことができる。

【0047】

第15の手段は、第13または第14の手段において、前記第1の調整工程では、送りネジを手動で回動させて前記折り返しミラーの反射面と前記像担持体との距離を変え、前記第2の調整工程では、電氣的駆動手段によって前記光学素子の前記主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えることを特徴とする。

【0048】

第15の手段では、調整が容易な方は手動で、調整が難しい方は自動で行うようにしているので、コストを考慮した上で、精度の高い調整が可能になる。

【0049】

第16の手段は、第13ないし第15の手段において、前記第1の調整工程では、前記折り返しミラーをハーフミラーで構成し、当該ハーフミラーの反射面の背後側に配置される第1ないし第3の少なくとも3個の光検出器の配置位置において、隣接する光検出器間の距離が同一となるパルス数で前記発光素子を1ドット点灯させ、像担持体の配設位置に相当する照射位置測定に設置された撮像手段によって前記位置で撮像して前記隣接する光検出器間の距離を検出し、検出された距離が等しくなるように前記調整を行うことを特徴とする。

【0050】

第17の手段は、第16の手段において、前記第1の調整工程では、さらに、前記発光素子を全ドット点灯させ、前記ハーフミラーの背後側に配置される第1ないし第3の少なくとも3個の光検出器で前記隣接する光検出器間の時間を測定し、前記距離と時間とから速度偏差を求めて前記調整を行うことを特徴とする。

【0051】

第16及び第17の手段では、第16の手段で装置を組み上げたときに、このような静的な調整を実行しておき、この調整された状態を基準に使用後の動的な調整を第17の手段で実行することになる。これにより、動的な調整時に工数を省くことが可能となり、効率的な調整作業が可能となる。

【0052】

第18の手段は、第16の手段において、前記撮像手段がCCDカメラからなることを特徴とする。

【0053】

第18の手段では、簡単な構成で光検出器対応位置の距離を実機で精度良く求めることができる。

【0054】

第19の手段は、第17の手段において、前記光検出器間の距離を記憶手段に記憶し、前記速度偏差を求める際に前記記憶手段から前記距離を読み出すことを

特徴とする。

【0 0 5 5】

第 1 9 の手段では、記憶手段は機械毎に設けられ、機械毎に静的な調整値（初期値）を記憶しているので機械毎の偏差にかかわらず、精度の高い調整が可能となる。

【0 0 5 6】

第 2 0 の手段は、第 1 ないし第 1 2 の手段に係る光走査装置と、前記光走査装置によって書き込まれた潜像を記録媒体上に顕像化して出力する画像形成手段とから画像形成装置を構成したことを特徴とする。

【0 0 5 7】

第 2 0 の手段では、第 1 ないし第 1 2 の手段に係る光走査装置の特徴を有する画像形成装置を得ることが可能となり、高画質の画像出力が可能となる。

【0 0 5 8】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0 0 5 9】

図 1 は本発明の一実施形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図、図 2 は図 1 に示す画像形成装置に備えられる光走査装置の基板上面側の構成を示す平面図、図 3 は図 2 に示す光走査装置の A - A 線断面図、図 4 は図 2 に示す光走査装置の構成から光源ユニット、光偏向器及び光学系を抜き出してその配置構成を示した説明図、図 5 は図 3 に示す光走査装置の構成から光偏向器及び光学系を抜き出してその配置構成を示した説明図である。

【0 0 6 0】

図 1 において、画像形成装置 P R は、複数の像担持体として複数のドラム状の光導電性感光体（以下、感光体ドラム）1, 2, 3, 4 を並置したフルカラー画像形成装置であり、この 4 つの感光体ドラム 1, 2, 3, 4 は、例えば図 1 に対し右から順に、ブラック（B K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の各色に対応した画像を形成するものである（なお、色の順はこの限りではなく任意に設定することが可能である）。その 4 つの感光体ドラム 1, 2, 3,

4の各々の周囲には、電子写真プロセスにより画像形成を行うための、帯電部（帯電ローラ、帯電ブラシ、帯電チャージャ等）6，7，8，9と、光走査装置5からの光ビームL1，L2，L3，L4の露光部と、現像部（BK，C，M，Yの各色の現像装置）10，11，12，13と、転写搬送ベルト22a及びその裏面に配置された転写手段（転写ローラ、転写ブラシ等）14，15，16，17を備えた転写搬送装置22と、クリーニング部（クリーニングブレード、クリーニングブラシ等）18，19，20，21などが配設されており、それぞれの感光体ドラム1，2，3，4に各色の画像形成を行うことが可能となっている。

【0061】

さらに詳しくは、図1において、図中のZ方向を鉛直上方向、X，Y方向を水平方向とした場合、4つの感光体ドラム1，2，3，4の並設方向は水平面に対して傾斜しており（なお、図1の場合はX方向に対して傾斜している）、転写搬送装置22は4つの感光体ドラム1，2，3，4の並設方向と略平行となるように水平面に対して傾斜して配置され、転写材はその傾斜方向の下方側から給紙され転写搬送ベルト22aにより上方側に向けて4つの感光体ドラム1，2，3，4の転写部を順次搬送される構成であり、その転写材の搬送方向下流側で前記傾斜方向の上方側には定着装置26が配設されている。また、光走査装置5は、4つの感光体ドラム1，2，3，4が並設された作像部の斜め上方に配置され、且つ光走査装置5のハウジング50は、4つの感光体ドラム1，2，3，4の並設方向と略平行となるように水平面（図中のX方向）に対して傾斜して配置され、画像形成装置本体の傾斜したフレーム29，30に固定されている。

【0062】

ここで、光走査装置5は、図2ないし図5に示すように、4つの光源ユニット52，53，54，55と、各光源ユニットからの光ビームL1，L2，L3，L4を対称な2方向に振り分けて偏向走査する光偏向器62と、この光偏向器62を中心にして前記2方向に対称に配置され光偏向器62により偏向走査される複数の光ビームL1，L2，L3，L4をそれぞれ対応する感光体ドラム1，2，3，4の被走査面上に導いて結像する光学系（結像用レンズ63，64，69，70，71，72、光路折り返し用ミラー65，66，67，68，73，7

4, 7 5, 7 6, 7 7, 7 8, 7 9, 8 0 等の光学部材からなる) を備えており、これらの構成部材は 1 つのハウジング 5 0 内に収納されている。

【0 0 6 3】

ハウジング 5 0 は、光偏向器 6 2 や光学系が配設される基板 5 0 A と、基板 5 0 A の周囲を囲む枠状の側壁 5 0 B とを有すると共に、基板 5 0 A が側壁 5 0 B の略中央部に設けられてハウジング 5 0 を上下に仕切っている。4 つの光源ユニット 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 はハウジング 5 0 の側壁 5 0 B に配置され、感光体の並設方向と略同方向に並設されており、光偏向器 6 2 はハウジング 5 0 の基板 5 0 A の略中央部に配置され、光学系を構成する光学部材 (結像用レンズ 6 3, 6 4, 6 9, 7 0, 7 1, 7 2、光路折り返し用ミラー 6 5, 6 6, 6 7, 6 8, 7 3, 7 4, 7 5, 7 6, 7 7, 7 8, 7 9, 8 0 等) は基板 5 0 A の両面 (上面側と下面側) に分けて配設されている。また、ハウジング 5 0 の上部と下部にはカバー 8 7, 8 8 が設けられており、下部側のカバー 8 7 には光ビームを通過する開口が設けられ、その開口には防塵ガラス 8 3, 8 4, 8 5, 8 6 が取り付けられている。

【0 0 6 4】

この光走査装置 5 では、図示しない原稿読み取り装置 (スキャナ) あるいは画像データ出力装置 (パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、ファクシミリの受信部等) から入力される色分解された画像データを光源駆動用の信号に変換し、それに従い各光源ユニット 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 内の光源 (半導体レーザ (LD)) を駆動して光ビームを出射する。各光源ユニット 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 から出射された光ビームは、面倒れ補正用のシリンドリカルレンズ 5 6, 5 7, 5 8, 5 9 を通り直接またはミラー 6 0, 6 1 を介して光偏向器 6 2 に至り、ポリゴンモータ 6 2 c で等速回転されている 2 段のポリゴンミラー 6 2 a, 6 2 b で対称な 2 方向に偏向走査される。なお、図 2 および図 5 の構成ではポリゴンミラーは L 2, L 3 の光ビーム用と、L 1, L 4 の光ビーム用の上下 2 段に分けた構成となっているが、1 つの厚めのポリゴンミラーで偏向走査する構成としてもよい。

【0 0 6 5】

光偏向器 62 のポリゴンミラー 62a, 62b で 2 ビームずつ 2 方向に偏向走査された光ビームは、例えば上下 2 層構成の $f\theta$ レンズ等からなる結像用レンズ 63, 64 をそれぞれ通過し、第 1 折り返しミラー 65, 66, 67, 68 により折り返されて基板 51 の開口部を通過した後、例えば長尺トロイダルレンズ等からなる第 2 結像用レンズ 69, 70, 71, 72 を通過し、第 2 折り返しミラー 73, 75, 77, 79、第 3 折り返しミラー 74, 76, 78, 80、防塵ガラス 83, 84, 85, 86 を介して各色用の感光体ドラム 1, 2, 3, 4 の被走査面上を照射し、静電潜像を前記被走査面上に書き込む。

【0066】

なお、前記の光走査装置 5 において、4 つの光源ユニット 52, 53, 54, 55 は、光源である半導体レーザ (LD) とその半導体レーザの出射光束をコリメートするコリメートレンズから構成され、これらがホルダーに一体に組み込まれた構成であるが、白黒画像形成時に多用されるブラック用の光源ユニット (例えば符号 54 の光源ユニット) は、高速書き込みを可能とするために、2 つ以上の光源 (LD) とコリメートレンズの組を備えたマルチビーム構成としてもよい。また、マルチビーム構成とした場合には、ハウジング 50 の側壁 50B に対して光源ユニットを光軸中心に回転可能に構成すれば、副走査方向のビームピッチを調整することができ、白黒画像形成時に画素密度 (例えば 600 dpi, 1200 dpi 等) を切り替えることが可能となる。

【0067】

さらに、各光ビーム L1, L2, L3, L4 の光路には、主走査方向の走査開始位置の光束を取り出すための図示しない同期検知用ミラーが設けられており、同期検知用ミラーで反射された光束は、同期検知器 81, 82 で受光されて走査開始の同期信号が出力される。

【0068】

なお、前述したように光偏向器 62 によって偏向走査される光ビームの走査方向が主走査方向であり、これは各感光体ドラム 1~4 に書き込む際には感光体ドラム 1~4 の軸方向に相当する。また、この主走査方向に直交する方向 (ここでは感光体ドラム 1~4 の回転方向、一般には像担持体の移動方向) が副走査方向

である。

【0069】

本実施形態では、走査速度均一性調整機構を各光路の第3折り返しミラー74、76、78、80の支持部に配置した。この調整機構の一例を第3折り返しミラー74を例に取って説明する。図6は第3折り返しミラー74の調整機構を示す図である。第3折り返しミラー74は図6(a)に示すように一方が固定側74Aに、他方が調整側(可動側)74Bに設定され、前記固定側74Aを支点に調整側74Bがミラー面74Cに対して直交する方向(矢印P方向)に可動に構成されている。これによって光源ユニット52と感光体ドラム1の感光面との距離を調整することができ、走査速度の不均一性を補正することが可能となる。

【0070】

第3折り返しミラー74の固定側74Aは、図6(c)に示すようにハウジング50に設けられた支持部50Cにミラー74の背面側74Eを弾性部材74Fで弾性付勢することにより3点で支持されている。この3点は、ミラー74の幅H方向に離れて2点50C1、50C2設けられており、この2点50C1、50C2で反射面74Cの幅方向の位置(角度)を規定している。また、他の1点でミラー74の側面の角部74Dを支持している。

【0071】

第3折り返しミラー74の調整側74Bは、図6(b)に示すように送りねじ50Dと弾性部材74Fから構成され、送りねじ50Dによって、前述のように第3折り返しミラー74の調整側74Bを固定側74Aを支点として感光体ドラム1に対して近接あるいは離間させる方向に調整することができる。送りネジ50Dは、先端側が折り返しミラー74のミラー面74Cに当接し、基部側がハウジング50側に螺合し、送りネジ50Dを回転させることにより前述の調整が可能である。なお、この実施形態では、送りネジ50Dは手動で回動させるようになっている。

【0072】

これらの調整機構は、他の第3折り返しミラー76、78及び80にそれぞれ設けられ、書き込みを行う各色の光ビームについて前述の調整が行われる。送り

ネジ50Dによって第3折り返しミラー74, 76, 78及び80の角度を調整することによって、各色の走査速度均一性を理想的な状態に近く調整することが可能になる。

【0073】

実際に調整する際は、位置情報測定装置（後述のPD1～3）を光ビームL1, L2, L3, L4の光路の最も像担持体位置に近い位置（後述の例では、第3折り返しミラーの背後）に設け、理想的な位置からのずれ量を測定する。そのずれ量をプロットしたのが、図7における破線の状態である。送りねじ50Dを回転させることにより、第3折り返しミラー74, 76, 78, 80を前述の固定側74Aを支点に移動させ、理想的な状態に近い状態とした結果が、図7における実線の状態である。

【0074】

しかしながら、このようにして走査速度を均一な状態にしたとしても、走査線傾きが理想状態からずれている場合が多い、これは、各構成部品の光学的特性や、位置精度がばらつきを持ち、理想的な状態からのずれをもつためである。そこで、走査傾き調整機構によって、走査線傾きを理想状態に近づける調整を前記主走査方向の走査速度の均一性の調整に加えて実施する。

【0075】

本実施形態では、走査線の位置を副走査方向に補正するパワー（機能）を持った長尺トロイダルレンズ（WTL）からなる第2結像用レンズ69, 70, 71, 72に走査線傾き調整機構を設けた。この調整機構の一例を第2結像用レンズ69を例に取って説明する。図8は第2結像用レンズ69の調整機構を示す図である。第2結像用レンズ69は図8（a）に示すように一方が固定側69Aに、他方が調整側（可動側）69Bに設定され、前記固定側69Aを支点に調整側69Bがレンズ面に69Cに対して平行な方向（副走査方向に対して平行な方向〔Q2軸方向〕）に可動に構成されている。これによって副走査方向の傾きを調整することができる。

【0076】

第2結像用レンズ69の固定側69Aで、図8（c）に示すようにハウジング

50 に設けられた 2 点の支持部 50 E にレンズ 69 の下面 69 D が支持され、レンズ 69 の上面 69 E 側を弾性部材 69 F で弾性付勢することによりハウジング 50 に支持されている。

【0077】

第 2 結像用レンズ 69 の調整側 69 B は、図 8 (b) に示すように送りねじ 50 E と弾性部材 69 F から構成され、送りねじ 50 E によって、前述のように第 2 結像用レンズ 69 の調整側 69 B を固定側 69 A を支点としてレンズ面に 69 C に対して平行な方向（副走査方向に対して平行な方向〔Q2 軸方向〕）に調整することができる。送りネジ 50 E は、先端側が第 2 結像用レンズ 69 の下面（弾性部材 69 F が当接している面と対向する面）69 D に当接し、基部側がハウジング 50 側に螺合し、送りネジ 50 E を回転させることにより前述の調整が可能である。なお、この回転は、ここでは図示していないが、ステッピングモータによって駆動するように構成されている。

【0078】

これらの調整機構は、他の第 2 結像用レンズ 69 の他の第 2 結像用レンズ 70, 71 及び 72 にそれぞれ設けられ、書き込みを行う各色の光ビームについて前述の調整が行われる。送りネジ 50 E によって第 2 結像用レンズ 69, 70, 71, 72 の前記角度を調整することによって、各色の走査線の傾きを理想的な状態に近く調整する。

【0079】

実際に調整する際は、位置情報測定装置前述の位置に設け、理想的な位置からのずれ量を測定する。そのずれ量をプロットしたのが、図 9 における破線の状態である。送りねじ 50 E を回転させることにより、第 2 結像用レンズ 69, 70, 71, 72 を前述の固定側を支点に移動させ、理想的な状態に近い状態とした結果が、図 7 における実線の状態である。

【0080】

前記実施形態では、走査線傾き調整機構の送りネジ 50 E をステッピングモータで駆動することにより調整できるようにしているが、走査速度均一性調整機構における送りねじ 50 D もステッピングモータ、アジャスタ等により、電氣的に

駆動制御可能なアクチュエータで構成することもできる。なお、ステッピングモータはステップ数と送りネジのピッチとから容易に調整量を設定することができるので、この種の制御には好適である。なお、調整量が少なくて済む場合には、例えば電歪素子なども使用することができる。このように電氣的な駆動制御により、調整を行うように構成すると前記調整作業が容易となる。

【0081】

なお、図6において前記折り返しミラー74の反射面74cにおいて主走査対応方向と平行な第1の軸〔P1軸〕と、前記反射面74Cに沿って前記第1の軸〔P1軸〕に対して直角な第2の軸〔P2軸〕とを設定し、前記折り返しミラーを前記第2の軸〔P2軸〕に関して回動させると、折り返しミラー74は前記固定側74Aを支点として反射面74に対して垂直な方向〔P3軸方向〕に移動することになる。また、図8において、前記第2結像用レンズ69の光ビーム入射面（レンズ面69C）において主走査対応方向と平行な第3の軸〔Q1軸〕と、前記第3の軸〔Q1軸〕に対して直角であって光ビーム入射方向に沿った第4の軸〔Q3軸〕とを設定し、前記光学素子を前記第4の軸〔Q3軸〕に関して回動させることにより、前記第2結像用レンズ69に入射する前記光ビームの走査軌跡がなす平面に対して垂直な方向〔Q2軸方向〕に前記固定側69Aを支点として前記第2結像用レンズ69が移動することになる。

【0082】

前記位置情報測定装置の一例を図10及び図11に示す。

【0083】

この例では、最終ミラーとなる第3折り返しミラー74, 76, 78, 80（図では前述の黒の第3折り返しミラー74を示す）にハーフミラーを使用し、裏（透過側）にフォトダイオードPD1, PD2, PD3を配置している。図11に示すように、書き出し同期用のフォトダイオードPD0とは別に、画像形成範囲内に3個のフォトダイオードPD1, PD2, PD3を配置している。フォトダイオードPD1, PD2, PD3のユニット内位置は、画像形成時のほぼ両端と中央に設置しており、特に高精度には取り付けられていない。

【0084】

このような位置情報測定装置を使用して第3折り返しミラー74, 76, 78, 80と第2結像用レンズ69, 70, 71, 72の電氣的調整のための制御回路の一例を図12のブロック図に示す。制御回路はシステムコントローラ100と位置合わせコントローラ101とから主に構成され、システムコントローラ100は光走査装置5全体の制御を司り、画像形成装置PRの本体制御部との間で制御情報の送信、受信が行われる。位置合わせコントローラ101とシステム100との間は相互に制御情報が送受信される。位置合わせコントローラ101には、ROM102、RAM103、不揮発メモリ104が接続され、さらに、各第3折り返しミラー74, 76, 78, 79のそれぞれに設けられた調整用のステッピングモータ106と、各第2結像用レンズ69, 70, 71, 72のそれぞれ設けられた調整用のステッピングモータ107とが接続されている。また、位置合わせコントローラ101には、レーザダイオードLDのフォトダイオードPD0, PD1, PD2, PD3取り付け相当位置での発光状態を撮影した照射位置測定CCDカメラ105からの画像が取り込まれる。なお、位置合わせコントローラ100を構成するCPUは、ROM102に格納されたプログラムに従って処理を実行する。また、RAM103はCPUのワークエリアとして機能するとともに、制御に必要なデータが格納される。

【0085】

このように設けられたフォトダイオードPD0, PD1, PD2, PD3は、光走査装置5を組み立てた際に、ビーム位置の測定をする際に使用される。具体的には、測定装置として、本体に搭載した際、感光体位置に相当する箇所に照射位置測定CCDカメラ105が取り付けられているものを用いる。その照射位置測定CCDカメラ105の位置は、主走査方向に精密に測定され、位置決めされている。LDを同期用のフォトダイオードPD0通過後、フォトダイオードPD1, PD2, PD3付近、ただし、一端と中央(PD1とPD2)、他端と中央(PD3とPD2)の距離が同一となるパルス数にて1ドット点灯させ、照射位置測定CCDカメラ105により撮影し、その情報を位置合わせコントローラ101に入力する。位置合わせコントローラ101では、一端と中央(PD1とPD2)、他端と中央(PD3とPD2)の距離が等しくなるように、第3折り返しミ

ラー用 74, 76, 78, 80 の前記角度調整用の送りネジ 50D を回動させるステッピングモータ 106 にパルスを与えて P2 軸に関して偏心させ、走査速度均一性を調整する。その後、第 2 結像レンズ（長尺トロイダルレンズ）69, 70, 71, 72 の前記角度を調整する送りネジ 50E を回動させるステッピングモータ 107 にパルスを与えて Q3 軸に関して回動させ、当該軸回りに偏心させる。このような調整を行って照射位置測定 CCD カメラ 105 で副走査位置を測定し、スキューをゼロに調整する。この調整は、スキューがゼロになるまで複数回繰り返される。その際、調整後の主走査位置も測定しておく。ここまで終了すると CCD カメラ 105 は取り外される。その後、LD を全点灯させ、PD0-PD1 間、PD0-PD2 間、PD0-PD3 間の時間を測定する。1 ドット点灯させたタイミングと、照射位置測定 CCD カメラ 105 による照射位置測定結果、PD0-PD1 間、PD0-PD2 間、PD0-PD3 間の時間測定結果から、PD1~PD3 の位置情報を求め、データとして不揮発メモリ 104 に格納しておく。そして、格納された前記距離と時間とのデータは、本体搭載後の位置調整時等に使用する。

【0086】

なお、この実施形態では、ブラック BK、シアン C、マゼンタ M、イエロー Y の各色に調整機構を設けているが、基準色が決まっていれば、基準色については調整機構を省略し、他の 3 色についてのみ調整機構を設ければよい。例えば、基準光路をブラック BK とした場合、ブラック BK の光路 L1 には、走査速度均一性調整機構、走査線傾き調整機構を省略し、実際の調整としては、それぞれの理想的状态に近づけるのではなく、他色で使用する光路 L2, L3, L4 の走査速度均一性及び走査線傾きについては、ブラック光路 L1 の状態をターゲットに調整する。その際、画像の絶対位置が数百マイクロンレベルでよいカラー画像形成装置用光走査装置であれば、各色走査線の相対的な位置ずれはゼロに近づけることができるため、カラー画像としての品質を落とすことはない。

【0087】

また、調整の順番を前記のように、まず、走査速度均一性の調整を行い、次に走査線傾き調整を行うという順で実施することが望ましい。これは前にも触れた

が、走査線傾き調整を実施した後に、走査速度均一性調整を実施した場合には、走査線傾きが変化するため、再度走査線傾き調整を実施する必要がある、調整収束性が悪いからである。

【0088】

本実施形態では、複数の光ビーム L1～L4 を使用した例について説明したが、単一の光ビームで書き込みを行う光走査装置においては、前記実施形態で1つの光ビーム L1 を例に取って説明していることと同等である。従って、光ビームの光路数にかかわらず本願発明は適用される。また、単一光路の光走査装置では、走査速度均一性を高精度に調整可能な絶対位置精度の良好なものとすることができる。さらに、複数光路の光走査装置では、絶対位置精度および光路間の走査速度均一性偏差の良好なものとすることができる。

【0089】

なお、本実施形態における調整機構は一例であって、前記軸回りに移動させる機構全てに適用できることは言うまでもない。

【0090】

さらに、本実施形態では、調整対象として第3の折り返しミラーを例示しているが、第1または第2の折り返しミラーにも適用可能である。但し、調整幅が拡大されるので、調整が難しいことは否めない。

【0091】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、前述のように構成されているので、走査速度均一性を高精度に調整可能な絶対位置精度の良好な単一光路の光走査装置、及び絶対位置精度および光路間の走査速度均一性偏差の良好な複数光路の光走査装置を提供することができる。

【0092】

また、本発明によれば、光走査装置において光ビームの光路調整が容易な光ビームの光路調整方法を提供することができる。

【0093】

さらに、本発明によれば、絶対位置精度の良好な単一光路の光走査装置あるい

は、絶対位置精度および光路間の走査速度均一性偏差の良好な複数光路の光走査装置を備えているので、優れた画質の画像を出力できる画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態に係る画像形成装置の概略構成を示す図である。

【図 2】

図 1 に示す画像形成装置に備えられる光走査装置の基板上面側の構成を示す平面図である。

【図 3】

図 2 に示す光書込装置の A-A 線断面図である。

【図 4】

図 2 に示す光走査装置の構成から光源ユニット、光偏向器及び光学系を抜き出してその配置構成を示す説明図である。

【図 5】

図 3 に示す光走査装置の構成から光偏向器及び光学系を抜き出してその配置構成を示す説明図である。

【図 6】

第 3 折り返しミラーの調整機構を示す図である。

【図 7】

主走査対応方向の走査位置と理想からの主走査方向の位置ずれ量を示す図である。

【図 8】

第 2 結像用レンズ 6 9 の調整機構を示す図である。

【図 9】

主走査対応方向の走査位置と理想からの副走査方向の位置ずれ量を示す図である。

【図 10】

位置情報測定装置の概略を示す図である。

【図 1 1】

位置情報測定装置の P D 0 ～ P D 3 の配置位置を示す図である。

【図 1 2】

位置情報測定装置の制御構成を示すブロック図である。

【図 1 3】

光走査装置における各種の位置ずれの状態を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1, 2, 3, 4 感光体ドラム
- 5 光走査装置
- 5 0 ハウジング
- 5 0 C, 5 0 E 支持部
- 5 0 D, 5 0 E 送りネジ (第 1 及び第 2 の調整手段)
- 5 2, 5 3, 5 4, 5 5 光源ユニット
- 6 2 光偏光器
- 6 5, 6 6, 6 7, 6 8 第 1 折り返しミラー
- 6 9, 7 0, 7 1, 7 2 第 2 結像用レンズ (光学素子)
- 6 9 A, 7 4 A 固定側
- 6 9 B, 7 4 B 調整側
- 6 9 C レンズ面
- 6 9 F, 7 4 F 弾性部材
- 7 3, 7 5, 7 7, 7 9 第 2 折り返しミラー
- 7 4, 7 6, 7 8, 8 0 第 3 折り返しミラー
- 7 4 C 反射面
- 1 0 1 位置合わせコントローラ
- 1 0 4 不揮発メモリ
- 1 0 5 C C D カメラ
- 1 0 6 ミラー調整用ステッピングモータ
- 1 0 7 結像用レンズ調整用ステッピングモータ
- P D 0 ～ P D 3 フォトダイオード

L D レーザダイオード（発光素子）

L 1, L 2, L 3, L 4 光ビーム

P 1 第 1 の軸

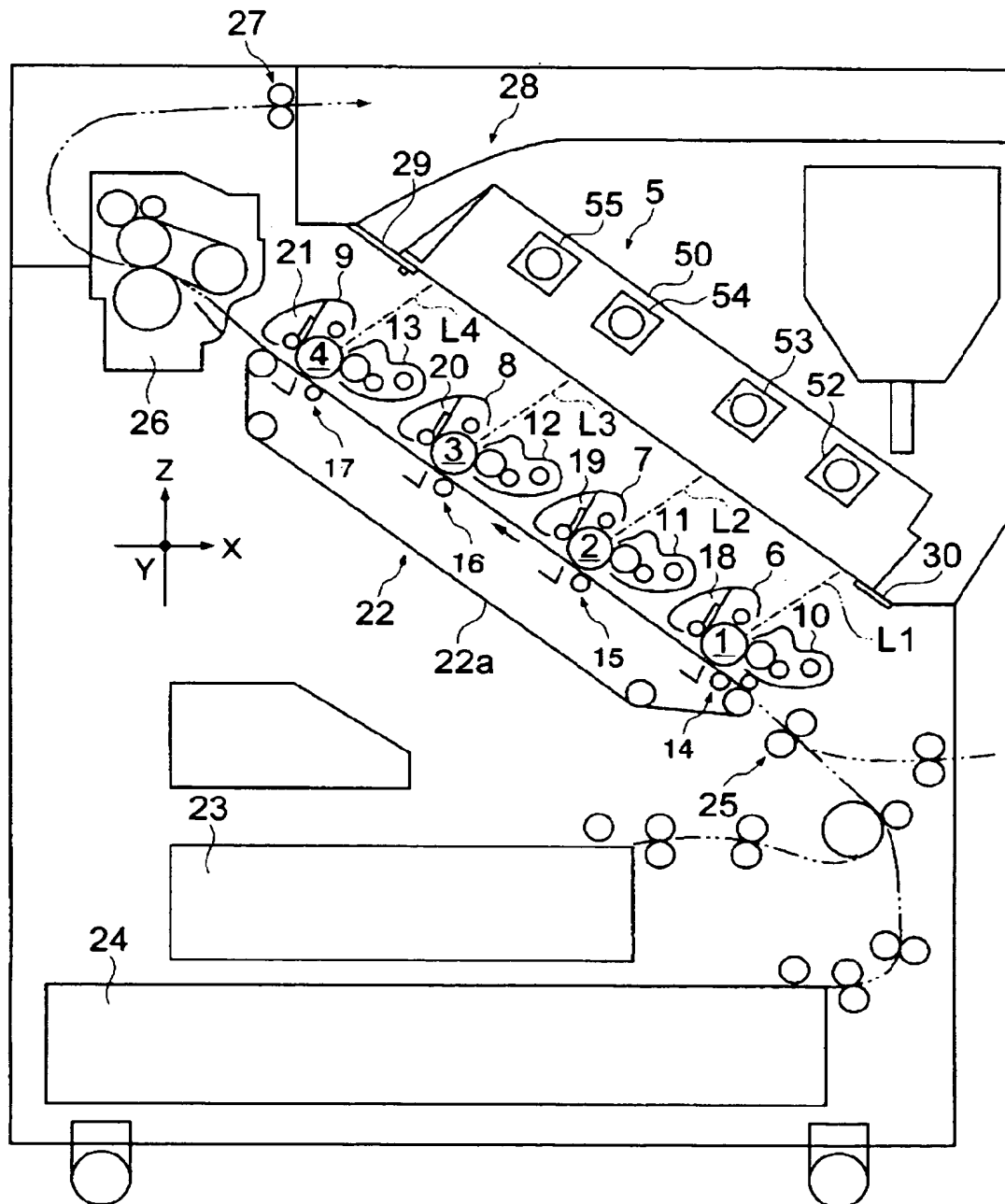
P 2 第 2 の軸

Q 1 第 3 の軸

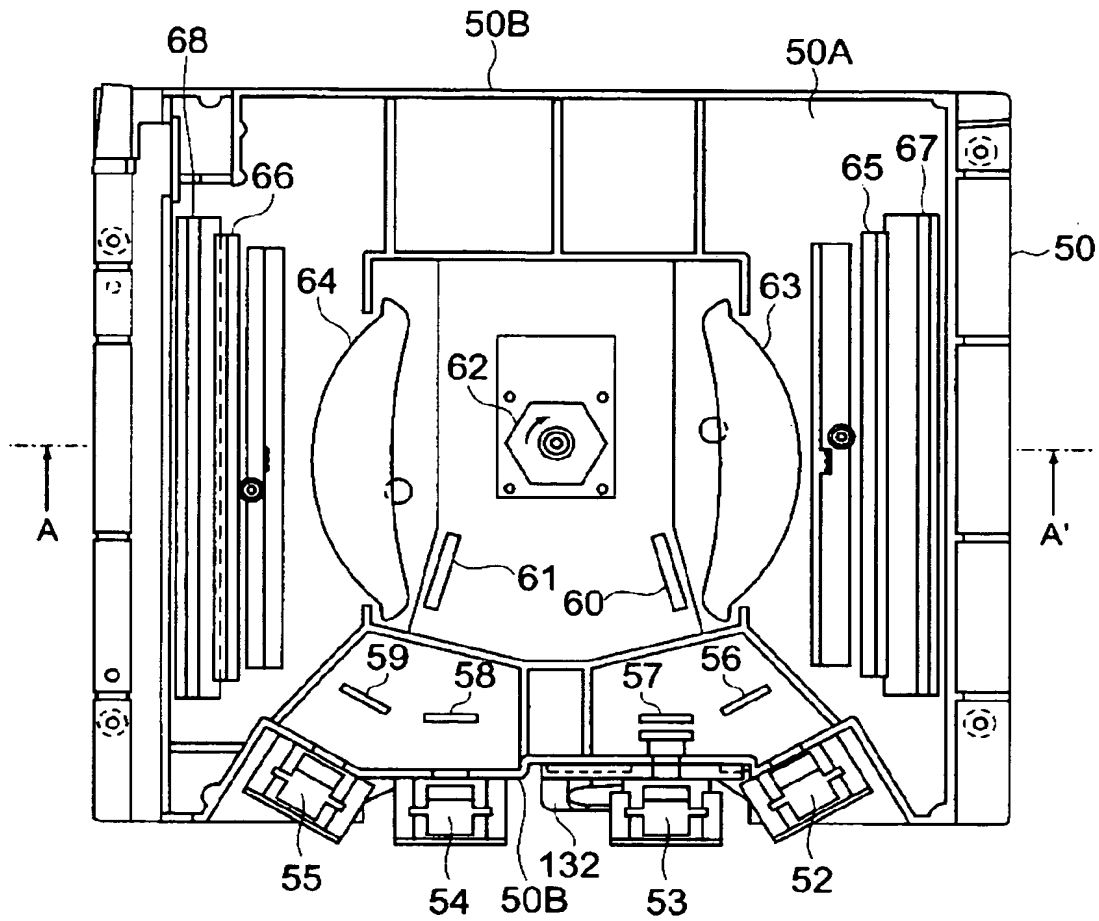
Q 3 第 4 の軸

【書類名】 図面

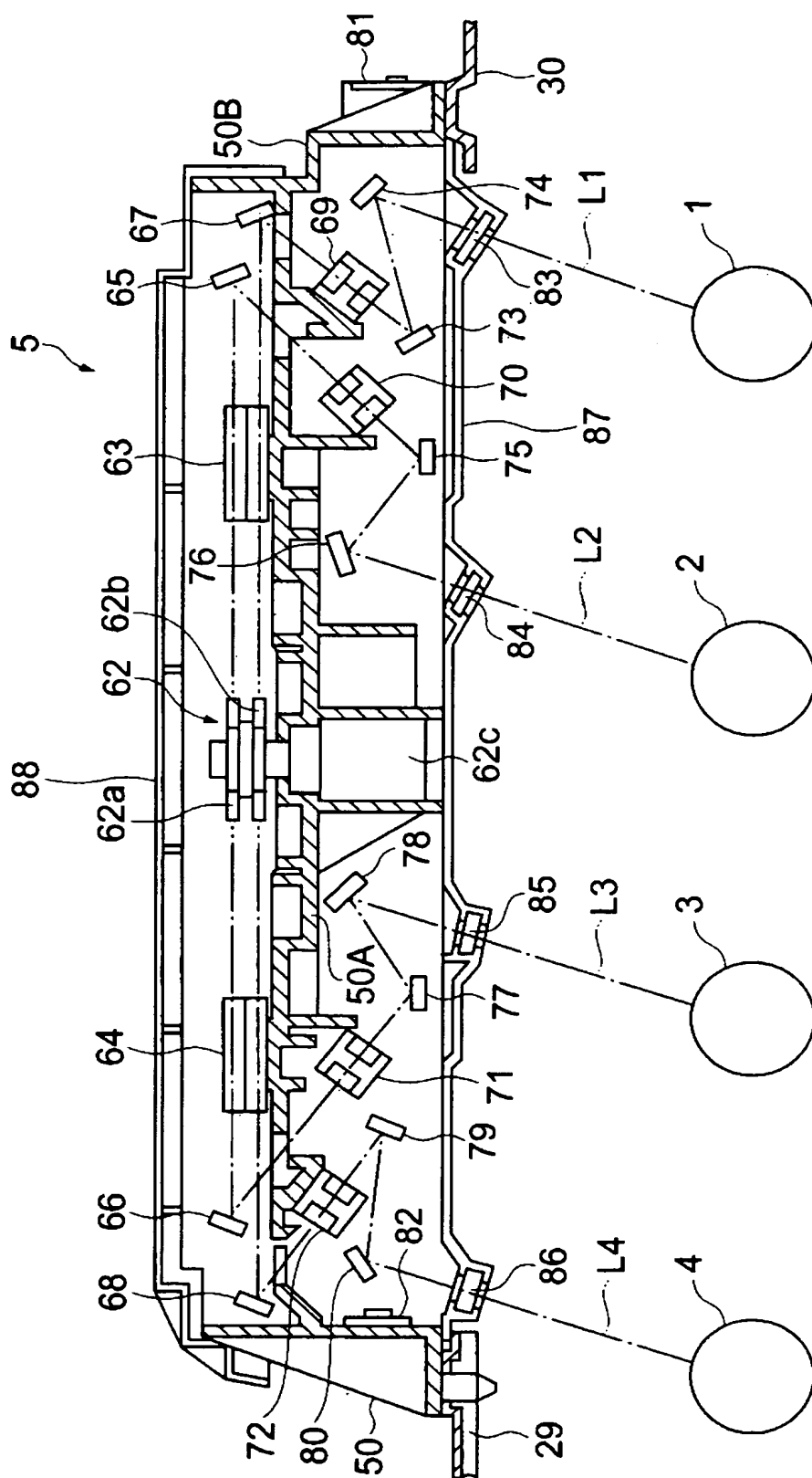
【図 1】



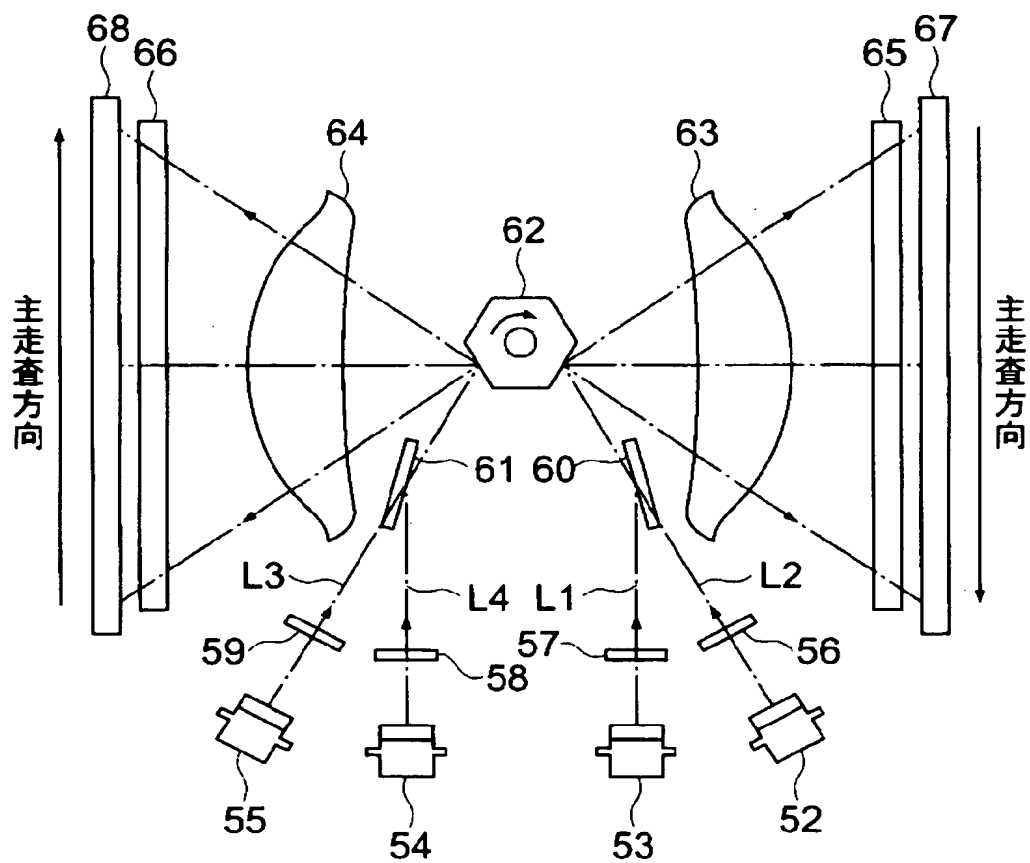
【図 2】



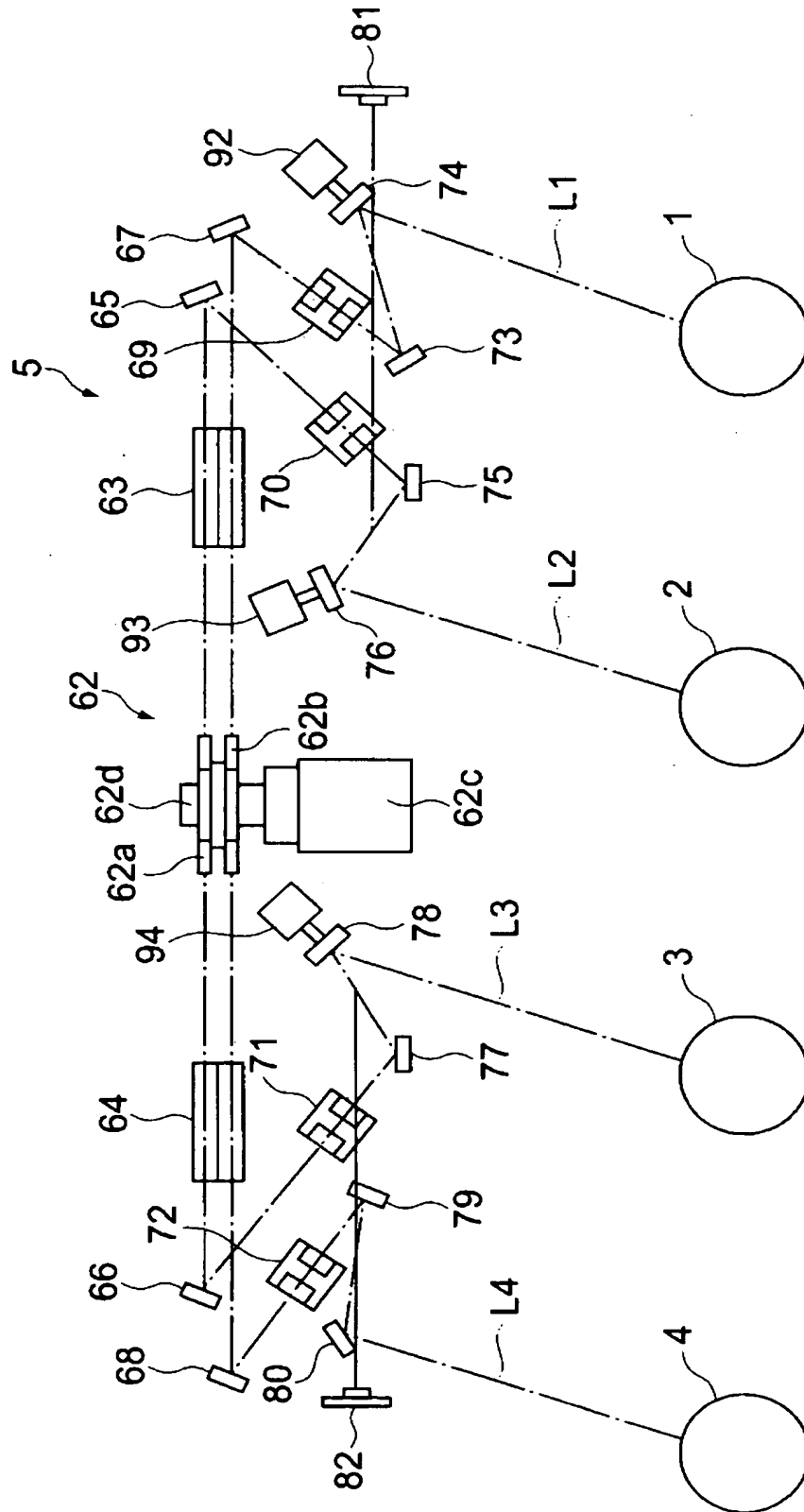
【図 3】



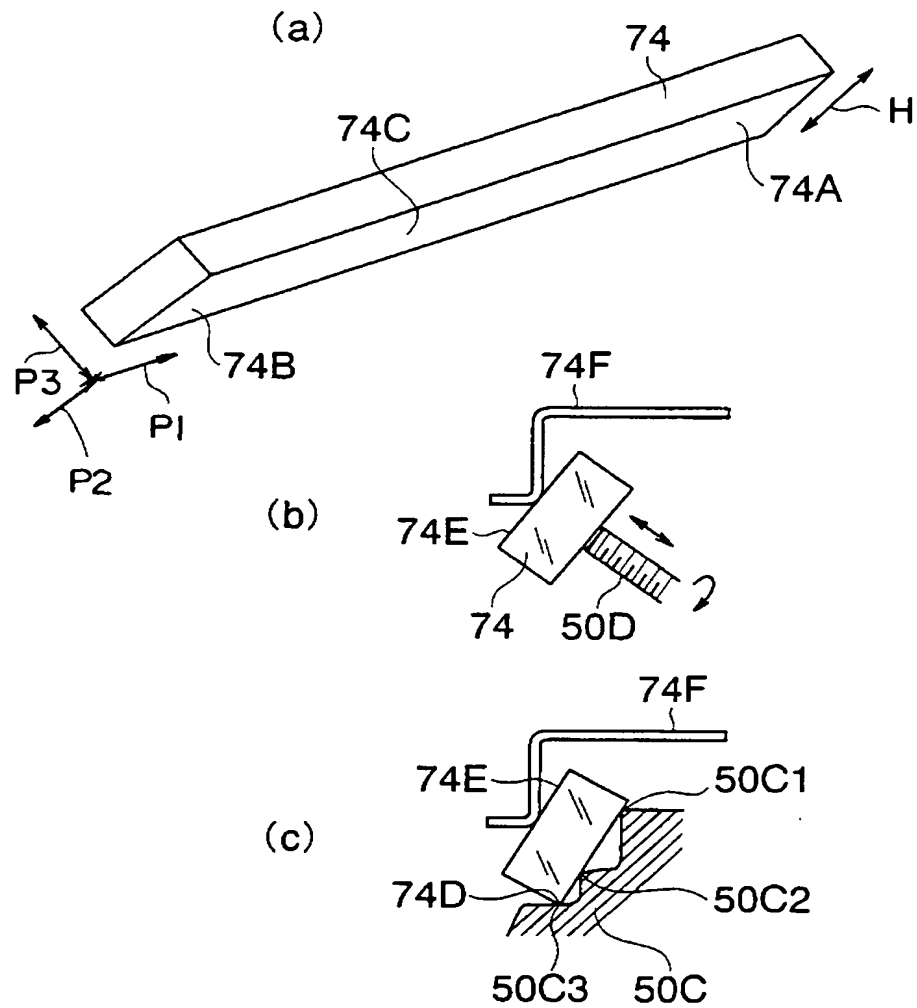
【図 4】



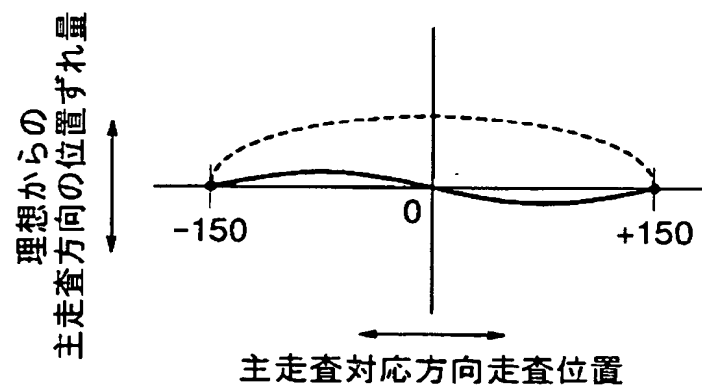
【図 5】



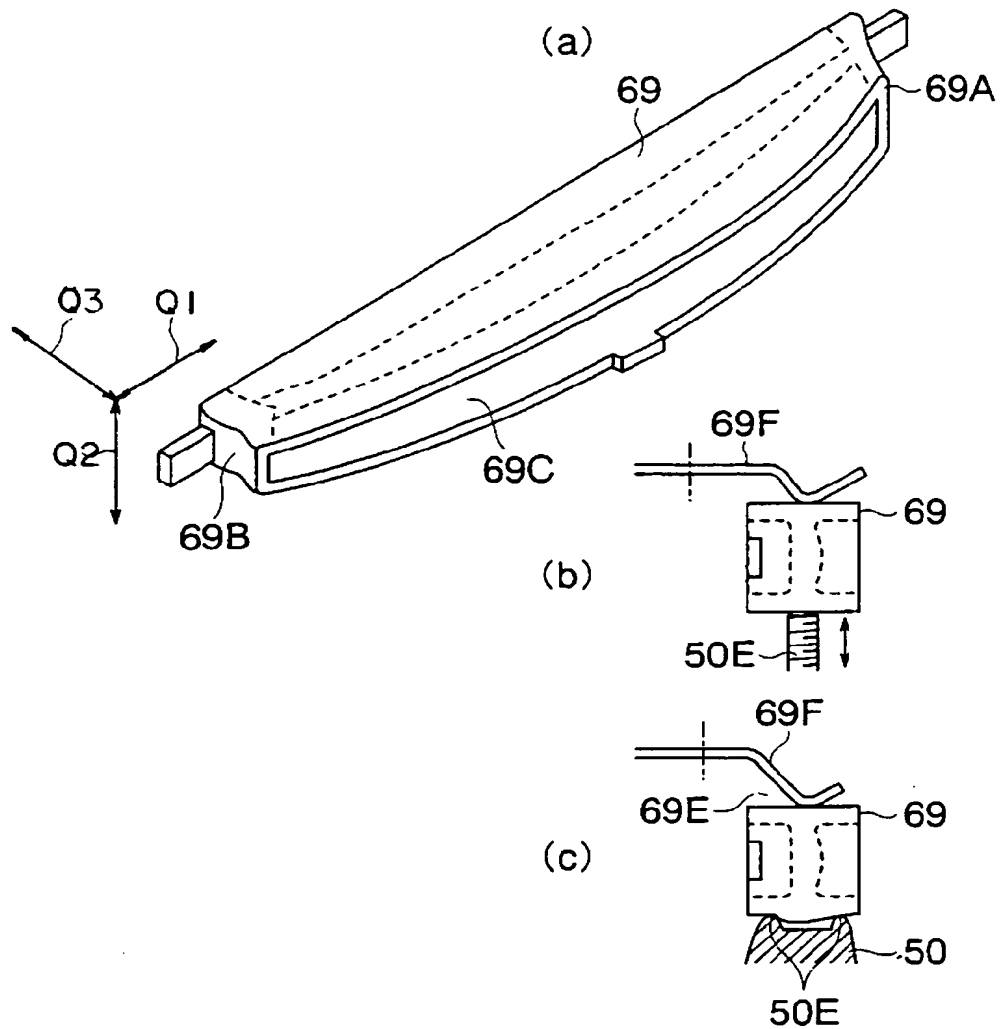
【図 6】



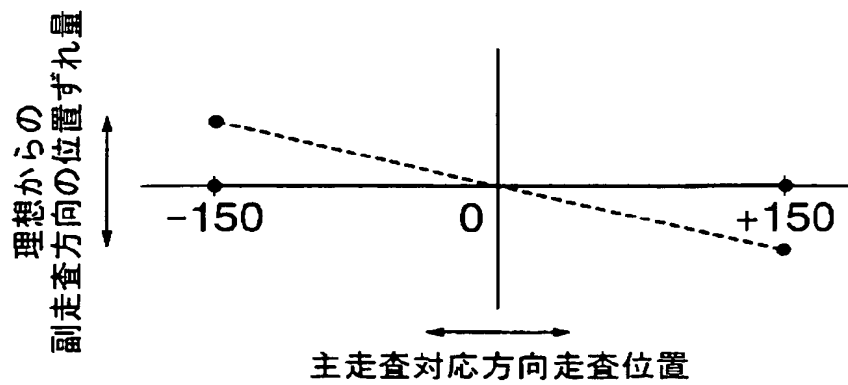
【図 7】



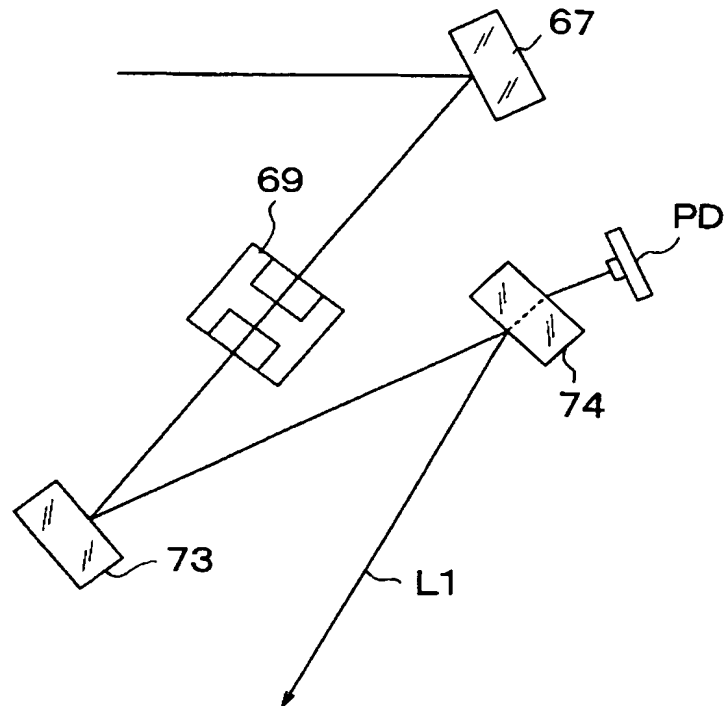
【図 8】



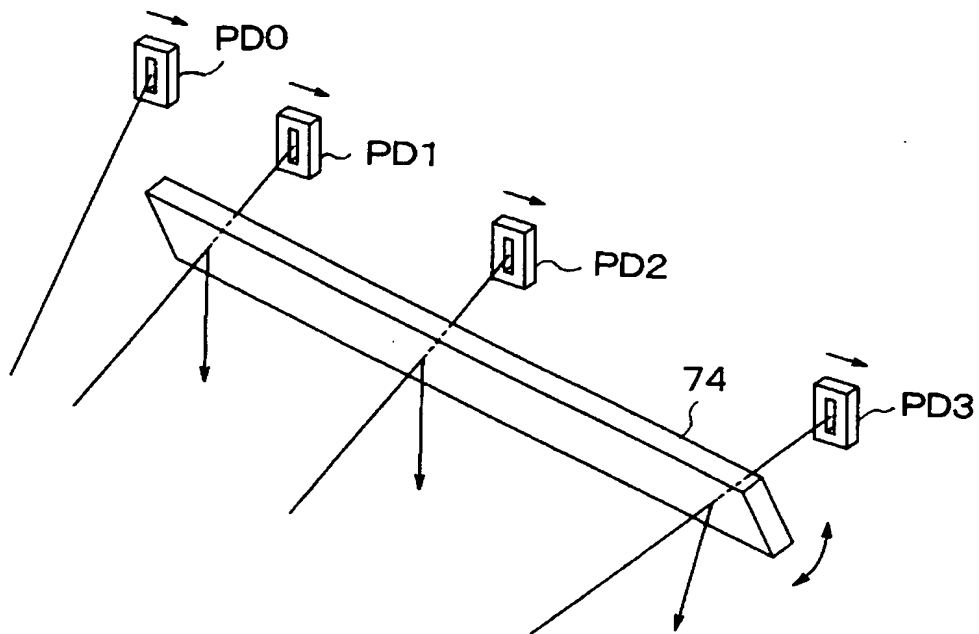
【図 9】



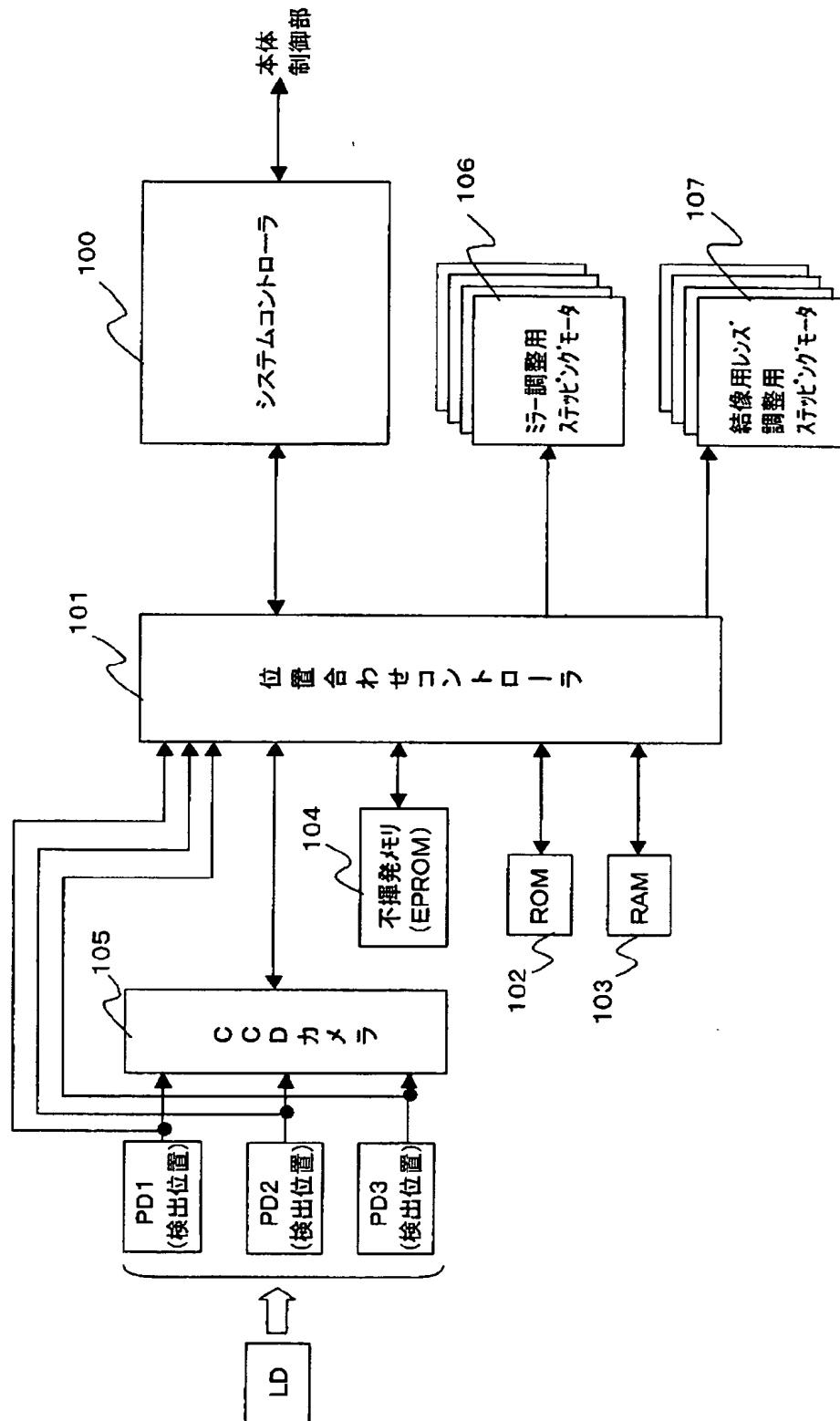
【図 10】



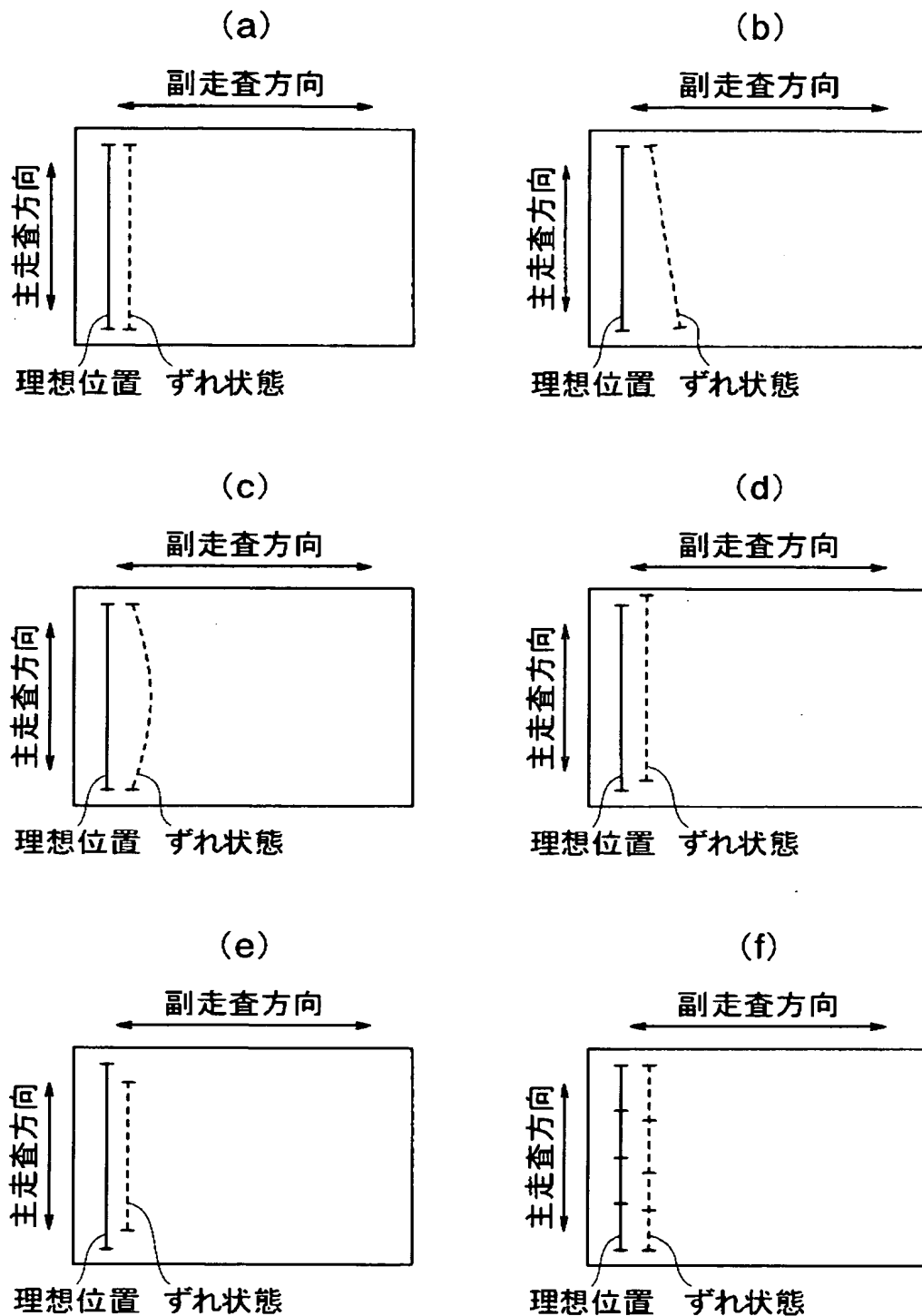
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 絶対位置精度および光路間の走査速度均一性偏差の良好な、複数光路の光走査装置を提供する。

【解決手段】 折り返しミラーの一部を支点として折り返しミラーの反射面に対して垂直な方向に前記折り返しミラーを移動させ、折り返しミラーの反射面と像担持体との距離を変えて走査速度が均一になるように調整するミラー調整用ステッピングモータ 106 と、結像用レンズの一部を支点として当該結像用レンズに入射する光ビームの走査軌跡がなす平面に対して垂直な方向に前記結像用レンズを移動させ、主走査対応方向に直交する方向の傾きを変えて走査線が傾いて所望の走査位置からずれないように調整する結像用レンズ調整用ステッピングモータ 107 とを備え、これらの調整を PD 1～3 の検出出力に基づいて前記順序で行うようにした。

【選択図】 図 12

特願 2 0 0 2 - 2 7 3 7 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー